

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 3 区分

【発行日】平成 26 年 5 月 1 日 (2014.5.1)

【公開番号】特開 2014-53930 (P2014-53930A)

【公開日】平成 26 年 3 月 20 日 (2014.3.20)

【年通号数】公開・登録公報 2014-015

【出願番号】特願 2013-217675 (P2013-217675)

【国際特許分類】

H 0 4 B 7/02 (2006.01)

H 0 4 J 99/00 (2009.01)

H 0 4 J 11/00 (2006.01)

【F I】

H 0 4 B 7/02 Z

H 0 4 J 15/00

H 0 4 J 11/00 Z

【手続補正書】

【提出日】平成 26 年 2 月 28 日 (2014.2.28)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

伝送のための方法において、

ストリームブロックをデマルチプレクスする過程と、

前記デマルチプレクスしたストリームブロック各々に CRC (C y c l i c R e d u n d a n c y C h e c k i n g) を挿入する過程と、

前記 CRC を挿入したストリームブロック各々を該当符号化方式 (c o d i n g s c h e m e) に従って符号化する過程と、

前記符号化したストリームブロック各々を該当変調方式 (m o d u l a t i o n s c h e m e) に従って変調する過程と、

複数のシンボル集合を生成するために前記変調したストリームブロック各々をデマルチプレクスする過程と、を含むが、前記変調したストリームブロック各々を 1 個のシンボル集合にデマルチプレクスし、

複数のシンボル集合を複数のアンテナポートを介して伝送する過程と、を含み、

前記複数のアンテナポートは複数の物理的アンテナと所定規則に従って接続され、

各アンテナポートは該当物理的アンテナと接続され、

各シンボル集合は複数のアンテナポートの部分集合のアンテナポートを介して伝送され、

基準値より弱いと同じチャネル推定値を有するアンテナポートは前記複数のアンテナポートの部分集合アンテナポートの中に均一に分布し、

前記基準値より前記弱いと同じチャネル推定値を有する前記アンテナポートは隣接しない物理的アンテナと係ることを特徴とする方法。

【請求項 2】

伝送行列 (t r a n s m i s s i o n m a t r i x) に従って 4 個のアンテナポートを介して 4 個のシンボルを伝送する過程をさらに含み、

第 1 シンボルと第 2 シンボルは第 1 ストリームブロックから生成され、第 3 シンボルと

第 4 シンボルは第 2 ストリームブロックから生成され、

前記第 1 アンテナポートと前記第 2 アンテナポートは前記第 3 アンテナポートと前記第 4 アンテナポートより大きなチャネル推定値を有し、

前記第 1 シンボルは前記第 1 アンテナポートを介して伝送され、

前記第 2 シンボルは前記第 3 アンテナポートを介して伝送され、

前記第 3 シンボルは前記第 2 アンテナポートを介して伝送され、

前記第 4 シンボルは前記第 4 アンテナポートを介して伝送されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記第 1 アンテナポート、前記第 3 アンテナポート、前記第 2 アンテナポート、及び前記第 4 アンテナポートは、それぞれ第 1 物理的アンテナ、第 2 物理的アンテナ、第 3 物理的アンテナ、及び第 4 物理的アンテナと接続され、

前記第 1 乃至第 4 物理的アンテナは 2 個の隣接した物理的アンテナの間が連続配列されることを特徴とする請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

選択された S F B C (S p a c e F r e q u e n c y B l o c k C o d i n g) 伝送行列のうち 1 個の部分集合を選択する過程と、

2 個のアンテナポートで構成されたグループで隣接したアンテナポートを規定する基準信号を 2 個の隣接しないアンテナにマッピングする過程と、

複数の伝送行列を生成するために変調されたシンボルのグループに選択された伝送行列の部分集合を適用する過程と、を含むが、

各々の伝送行列は変調された該当シンボルグループに対応し、

前記各々の伝送行列は変調された該当変調されたシンボルグループから変調されたシンボル対に対応し、

前記複数の伝送行列を複数の副搬送波を利用して 4 個のアンテナを介して伝送する過程をさらに含むが、

各々の伝送行列は 2 個の副搬送波を利用することを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

前記選択された S F B C 伝送行列は S F B C - P S D (S p a c e F r e q u e n c y B l o c k C o d e P h a s e S w i t c h e d D i v e r s i t y) 行列であり、前記 S F B C - P S D 行列の 6 個のパーミュテッドバージョンは下記数式のとおりであることを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【数 1】

$$\begin{aligned}
 P_A &= \begin{bmatrix} S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_2(i) & S_1^*(i) \\ S_1(i)e^{j\theta_1(g)} & -S_2^*(i)e^{j\theta_1(g)} \\ S_2(i)e^{j\theta_2(g)} & S_1^*(i)e^{j\theta_2(g)} \end{bmatrix}, P_B = \begin{bmatrix} S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_1(i)e^{j\theta_1(g)} & -S_2^*(i)e^{j\theta_1(g)} \\ S_2(i) & S_1^*(i) \\ S_2(i)e^{j\theta_2(g)} & S_1^*(i)e^{j\theta_2(g)} \end{bmatrix}, P_C = \begin{bmatrix} S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_1(i)e^{j\theta_1(g)} & -S_2^*(i)e^{j\theta_1(g)} \\ S_2(i)e^{j\theta_2(g)} & S_1^*(i)e^{j\theta_2(g)} \\ S_2(i) & S_1^*(i) \end{bmatrix}, \\
 P_D &= \begin{bmatrix} S_1(i)e^{j\theta_1(g)} & -S_2^*(i)e^{j\theta_1(g)} \\ S_2(i)e^{j\theta_2(g)} & S_1^*(i)e^{j\theta_2(g)} \\ S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_2(i) & S_1^*(i) \end{bmatrix}, P_E = \begin{bmatrix} S_1(i)e^{j\theta_1(g)} & -S_2^*(i)e^{j\theta_1(g)} \\ S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_2(i)e^{j\theta_2(g)} & S_1^*(i)e^{j\theta_2(g)} \\ S_2(i) & S_1^*(i) \end{bmatrix}, P_F = \begin{bmatrix} S_1(i)e^{j\theta_1(g)} & -S_2^*(i)e^{j\theta_1(g)} \\ S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_2(i) & S_1^*(i) \\ S_2(i)e^{j\theta_2(g)} & S_1^*(i)e^{j\theta_2(g)} \end{bmatrix},
 \end{aligned}$$

ここで、 $S_1(i)$ 、 $S_2(i)$ は、2 個の v i a b l e シンボルである。 $i = 1, 2, \dots, N$ 、 N は、変調されたシンボルの各グループ内での変調されたシンボルの数である。 $g = \lfloor k / 2 \rfloor$ であり、2 個の副搬送波のグループインデックスである。 k は、副搬送波インデックスであり、 $1(g)$ と $2(g)$ とは、副搬送波グループインデックス g に対する 2 個の仮想ランダム位相移動ベクトルである。

【請求項 6】

前記選択された S F B C 伝送行列は S F B C - C D D (S p a c e F r e q u e n c y B l o c k C o d e C y c l i c D e l a y D i v e r s i t y) 行列であり、

前記 S F B C - C D D 行列の 6 個のパーミュテッドバージョンは下記数式のとおりであることを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【数 2】

$$C_A = \begin{bmatrix} S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_2(i) & S_1^*(i) \\ S_1(i)e^{jk\theta_1} & -S_2^*(i)e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_2(i)e^{jk\theta_2} & S_1^*(i)e^{j(k+1)\theta_2} \end{bmatrix}, C_B = \begin{bmatrix} S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_1(i)e^{jk\theta_1} & -S_2^*(i)e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_2(i) & S_1^*(i) \\ S_2(i)e^{jk\theta_2} & S_1^*(i)e^{j(k+1)\theta_2} \end{bmatrix}, C_C = \begin{bmatrix} S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_1(i)e^{jk\theta_1} & -S_2^*(i)e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_2(i)e^{jk\theta_2} & S_1^*(i)e^{j(k+1)\theta_2} \\ S_2(i) & S_1^*(i) \end{bmatrix}$$

$$C_D = \begin{bmatrix} S_1(i)e^{jk\theta_1} & -S_2^*(i)e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_2(i)e^{jk\theta_2} & S_1^*(i)e^{j(k+1)\theta_2} \\ S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_2(i) & S_1^*(i) \end{bmatrix}, C_E = \begin{bmatrix} S_1(i)e^{jk\theta_1} & -S_2^*(i)e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_2(i)e^{jk\theta_2} & S_1^*(i)e^{j(k+1)\theta_2} \\ S_2(i) & S_1^*(i) \end{bmatrix}, C_F = \begin{bmatrix} S_1(i)e^{jk\theta_1} & -S_2^*(i)e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_2(i) & S_1^*(i) \\ S_2(i)e^{jk\theta_2} & S_1^*(i)e^{j(k+1)\theta_2} \end{bmatrix}$$

ここで、 $S_1(i)$ 、 $S_2(i)$ は、2 個の v i a b l e シンボルである。 $i = 1, 2, \dots, N$ 、 N は、変調されたシンボルの各グループ内での変調されたシンボルの数である。 k は、副搬送波インデックスであり、 θ_1 と θ_2 とは、2 個の固定位相角である。

【請求項 7】

基準信号をアンテナにマッピングする過程と、前記基準信号は該当アンテナポートを規定し、2 個のアンテナポートで構成されたグループで 2 個の隣接したアンテナポートは 2 個の隣接しないアンテナにマッピングされ、

選択された S F B C 伝送行列のうち 1 個の部分集合を選択する過程と、

選択された伝送行列対を変調されたシンボル対に適用することで前記変調されたシンボル対を伝送する過程と、をさらに含むが、

各々の伝送行列は該当時間スロットに伝送されることを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 8】

前記選択された S F B C 伝送行列は S F B C - P S D 行列であり、前記 S F B C - P S D 行列の 6 個のパーミュテッドバージョンは下記数式のとおりであることを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

【数 3】

$$P_A = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* \\ S_2 & S_1^* \\ S_1 e^{j\theta_1(g)} & -S_2^* e^{j\theta_1(g)} \\ S_2 e^{j\theta_2(g)} & S_1^* e^{j\theta_2(g)} \end{bmatrix}, P_B = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* \\ S_1 e^{j\theta_1(g)} & -S_2^* e^{j\theta_1(g)} \\ S_2 & S_1^* \\ S_2 e^{j\theta_2(g)} & S_1^* e^{j\theta_2(g)} \end{bmatrix}, P_C = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* \\ S_1 e^{j\theta_1(g)} & -S_2^* e^{j\theta_1(g)} \\ S_2 e^{j\theta_2(g)} & S_1^* e^{j\theta_2(g)} \\ S_2 & S_1^* \end{bmatrix}$$

$$P_D = \begin{bmatrix} S_1 e^{j\theta_1(g)} & -S_2^* e^{j\theta_1(g)} \\ S_2 e^{j\theta_2(g)} & S_1^* e^{j\theta_2(g)} \\ S_1 & -S_2^* \\ S_2 & S_1^* \end{bmatrix}, P_E = \begin{bmatrix} S_1 e^{j\theta_1(g)} & -S_2^* e^{j\theta_1(g)} \\ S_1 & -S_2^* \\ S_2 e^{j\theta_2(g)} & S_1^* e^{j\theta_2(g)} \\ S_2 & S_1^* \end{bmatrix}, P_F = \begin{bmatrix} S_1 e^{j\theta_1(g)} & -S_2^* e^{j\theta_1(g)} \\ S_1 & -S_2^* \\ S_2 & S_1^* \\ S_2 e^{j\theta_2(g)} & S_1^* e^{j\theta_2(g)} \end{bmatrix},$$

ここで、 $S_1(i)$ 、 $S_2(i)$ は、2個の変調されたシンボルである。 $g = [k/2]$ であり、2個の副搬送波のグループインデックスである。 k は、副搬送波インデックスであり、 $s_1(g)$ と $s_2(g)$ とは、副搬送波グループインデックス g に対し2個の仮想ランダム位相移動ベクトルである。

【請求項9】

前記選択されたS F B C伝送行列はS F B C - C D D行列であり、

前記S F B C - C D D行列の6個のパーミュテッドバージョンは下記数式のとおりであることを特徴とする請求項7に記載の方法。

【数4】

$$C_A = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* \\ S_2 & S_1^* \\ S_1 e^{jk\theta_1} & -S_2^* e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_2 e^{jk\theta_2} & S_1^* e^{j(k+1)\theta_2} \end{bmatrix}, C_B = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* \\ S_1 e^{jk\theta_1} & -S_2^* e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_2 & S_1^* \\ S_2 e^{jk\theta_2} & S_1^* e^{j(k+1)\theta_2} \end{bmatrix}, C_C = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* \\ S_1 e^{jk\theta_1} & -S_2^* e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_2 e^{jk\theta_2} & S_1^* e^{j(k+1)\theta_2} \\ S_2 & S_1^* \end{bmatrix},$$

$$C_D = \begin{bmatrix} S_1 e^{jk\theta_1} & -S_2^* e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_2 e^{jk\theta_2} & S_1^* e^{j(k+1)\theta_2} \\ S_1 & -S_2^* \\ S_2 & S_1^* \end{bmatrix}, C_E = \begin{bmatrix} S_1 e^{jk\theta_1} & -S_2^* e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_1 & -S_2^* \\ S_2 e^{jk\theta_2} & S_1^* e^{j(k+1)\theta_2} \\ S_2 & S_1^* \end{bmatrix}, C_F = \begin{bmatrix} S_1 e^{jk\theta_1} & -S_2^* e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_1 & -S_2^* \\ S_2 & S_1^* \\ S_2 e^{jk\theta_2} & S_1^* e^{j(k+1)\theta_2} \end{bmatrix}.$$

ここで、 $S_1(i)$ 、 $S_2(i)$ は、2個の変調シンボルである。 k は、副搬送波インデックスであり、 s_1 と s_2 とは、2個の固定位相角である。

【請求項10】

複数の物理的アンテナのための複数の基準信号を生成する過程と、
選択されたアンテナポートマッピングスキーム(antenna port mapping scheme)に従って前記複数の物理的アンテナと接続される複数のアンテナポートを介して前記複数の基準信号を送信する過程と、をさらに含むことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項11】

各々の基準信号(reference signal)は該当アンテナポートに対応し、

前記アンテナポートマッピングスキームは少なくとも2個のアンテナポートで構成されたグループでの隣接したアンテナポートを2個の隣接しないアンテナにマッピングするように構成され、

データを複数のシンボルに変調する過程と、

前記複数のシンボルのうちから各々の変調されたシンボル対を送信ダイバーシチスキーム(transmission diversity scheme)に従って複数の 2×2 行列を生成するために符号化する過程と、を含むが、各 2×2 行列は各々の変調されたシンボル対に対応し、

前記複数の 2×2 行列で構成される伝送行列を生成する過程を含むが、

前記伝送行列は下記数式のとおりであり、

【数 5】

$$\begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} & T_{13} & T_{14} & \cdots & T_{1,2M-1} & T_{1,2M} \\ T_{21} & T_{22} & T_{23} & T_{24} & \cdots & T_{2,2M-1} & T_{2,2M} \\ T_{31} & T_{32} & T_{33} & T_{34} & \cdots & T_{3,2M-1} & T_{3,2M} \\ T_{41} & T_{42} & T_{43} & T_{44} & \cdots & T_{4,2M-1} & T_{4,2M} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ T_{2M-1,1} & T_{2M-1,2} & T_{2M-1,3} & T_{2M-1,4} & \cdots & T_{2M-1,2M-1} & T_{2M-1,2M} \\ T_{2M,1} & T_{2M,2} & T_{2M,3} & T_{2M,4} & \cdots & T_{2M,2M-1} & T_{2M,2M} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ S_2 & S_1^* & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_3 & -S_4^* & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_4 & S_3^* & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & S_{2M-1} & -S_{2M}^* \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & S_{2M} & S_{2M-1}^* \end{bmatrix}$$

ここで、Mは 2×2 行列の総数であり、 S_1 から S_{2M-1} は、複数の変調されたシンボルを表し、 T_{ij} は、 i 番目のアンテナポート、 j 番目の副搬送波、又は j 番目の時間スロット上で送信されたシンボルを表し、

前記送信行列に従って複数のアンテナポートを介して前記変調されたシンボルを伝送する過程をさらに含むことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項12】

選択されたアンテナポートマッピングスキームは、 $(2 \times i)$ 番目のアンテナポートが $(2 \times i + 1)$ 番目の物理的アンテナと接続されるように設定し、 $(2 \times i + 1)$ 番目のアンテナポートが $(2 \times i)$ 番目の物理的アンテナと接続されるように設定し、

$i = 1, 2, \dots, M-1$ であり、総アンテナポート数は、 $2 \times M$ であり、総物理的アンテナ数は、 $2 \times M$ であり、Mは整数であり、各々のアンテナポートは基準信号と対応することを特徴とする請求項11に記載の方法。

【請求項13】

4個の物理的アンテナと4個のアンテナポート、4個の変調されたシンボルに伝送されるデータがある場合、

選択されたアンテナポートマッピングスキームが、第1アンテナポートは第1物理的アンテナにマッピングされ、第2アンテナポートは第3物理的アンテナにマッピングされ、第3アンテナポートは第2物理的アンテナにマッピングされ、第4アンテナポートは第4物理的アンテナにマッピングされるように設定し、

ここで、前記4個の物理的アンテナは、2個の隣接した物理的アンテナの間が連続配列され、前記伝送行列は下記数式のように構成されることを特徴とする請求項11に記載の方法。

【数 6】

$$\begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} & T_{13} & T_{14} \\ T_{21} & T_{22} & T_{23} & T_{24} \\ T_{31} & T_{32} & T_{33} & T_{34} \\ T_{41} & T_{42} & T_{43} & T_{44} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* & 0 & 0 \\ S_2 & S_1^* & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_3 & -S_4^* \\ 0 & 0 & S_4 & S_3^* \end{bmatrix}$$

ここで、 T_{ij} は、 i 番目のアンテナポート、 j 番目の副搬送波、又は j 番目の時間スロット上で送信されたシンボルを表す。そして、 S_1, S_2, S_3, S_4 は、第1から第4までのシンボルをそれぞれ表す。

【請求項14】

4個の物理的アンテナと4個のアンテナポート、4個の変調されたシンボルに伝送されるデータがある場合、新しい送信行列を生成するために前記送信行列内の選択された行（

row) の対 (pair) を交換する過程をさらに含み、

前記選択されたアンテナポートマッピングスキームが、第 1 アンテナポートは第 1 物理的アンテナにマッピングされ、第 2 アンテナポートは第 2 物理的アンテナにマッピングされ、第 3 アンテナポートは第 3 物理的アンテナにマッピングされ、第 4 アンテナポートは第 4 物理的アンテナにマッピングされるように設定し、

前記 4 個の物理的アンテナは、2 個の隣接した物理的アンテナの間が連続配列され、

前記新しい伝送行列は下記数式のように構成されることを特徴とする請求項 11 に記載の方法。

【数 7】

$$\begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} & T_{13} & T_{14} \\ T_{21} & T_{22} & T_{23} & T_{24} \\ T_{31} & T_{32} & T_{33} & T_{34} \\ T_{41} & T_{42} & T_{43} & T_{44} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_3 & -S_4^* \\ S_2 & S_1^* & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_4 & S_3^* \end{bmatrix}$$

ここで、 T_{ij} は、 i 番目のアンテナポート、 j 番目の副搬送波、又は j 番目の時間スロット上で送信されたシンボルを表す。そして、 S_1, S_2, S_3, S_4 は、第 1 から第 4 までのシンボルをそれぞれ表す。

【請求項 15】

伝送機の装置において、

ストリームブロックをデマルチプレクスする第 1 デマルチプレクス部と、

前記デマルチプレクスしたストリームブロック各々に CRC を挿入する CRC 挿入部と

、
前記 CRC を挿入したストリームブロック各々を該当符号化方式に従って符号化する符号化部と、

前記符号化したストリームブロック各々を該当変調方式に従って変調する変調部と、

複数のシンボル集合を生成するために前記変調したストリームブロック各々をデマルチプレクスするが、前記変調したストリームブロック各々を一つのシンボル集合にデマルチプレクスする第 2 デマルチプレクス部と、を含み、

複数の物理的アンテナをさらに含み、

複数のシンボル集合は複数のアンテナポートを介して伝送され、

前記複数のアンテナポートは前記複数の物理的アンテナと所定規則に従って接続され、

複数のシンボル集合は複数のアンテナポートを介して伝送され、

複数のシンボル集合は複数のアンテナポートの部分集合のアンテナポートを介して伝送され、

基準値より弱いと同じチャネル推定値を有するアンテナポートは前記複数のアンテナポートの部分集合アンテナポートの中に均一に分布し、

前記基準値より前記弱いと同じチャネル推定値を有する前記アンテナポートは隣接しない物理的アンテナと係ることを特徴とする装置。

【請求項 16】

選択された S F B C 伝送行列のうち一つの部分集合を選択する選択部と、

少なくとも 2 個のアンテナポートのグループでの隣接したアンテナポートを 2 個の隣接しない物理的アンテナにマッピングするマッピング部と、

選択された伝送行列対を変調されたシンボルのグループ対に適用する伝送行列生成部と、
をさらに含み、

各々の伝送行列は変調されたシンボルグループに対応し、

各々の伝送行列は変調されたシンボルの該当グループの変調されたシンボルの各々の対に適用され、

複数の副搬送波を利用して複数の伝送行列を伝送する４個の伝送アンテナをさらに含み、

各々の伝送行列は２個の副搬送波を使用することを特徴とする請求項１５に記載の装置。

【請求項１７】

前記選択されたＳＦＢＣ伝送行列はＳＦＢＣ－ＰＳＤ行列であり、

前記ＳＦＢＣ－ＰＳＤ行列の６個のパーミュテッドバージョンは下記数式のとおりであることを特徴とする請求項１６に記載の装置。

【数８】

$$P_A = \begin{bmatrix} S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_2(i) & S_1^*(i) \\ S_1(i)e^{j\theta_1(g)} & -S_2^*(i)e^{j\theta_1(g)} \\ S_2(i)e^{j\theta_2(g)} & S_1^*(i)e^{j\theta_2(g)} \end{bmatrix}, P_B = \begin{bmatrix} S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_1(i)e^{j\theta_1(g)} & -S_2^*(i)e^{j\theta_1(g)} \\ S_2(i) & S_1^*(i) \\ S_2(i)e^{j\theta_2(g)} & S_1^*(i)e^{j\theta_2(g)} \end{bmatrix}, P_C = \begin{bmatrix} S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_1(i)e^{j\theta_1(g)} & -S_2^*(i)e^{j\theta_1(g)} \\ S_2(i)e^{j\theta_2(g)} & S_1^*(i)e^{j\theta_2(g)} \\ S_2(i) & S_1^*(i) \end{bmatrix},$$

$$P_D = \begin{bmatrix} S_1(i)e^{j\theta_1(g)} & -S_2^*(i)e^{j\theta_1(g)} \\ S_2(i)e^{j\theta_2(g)} & S_1^*(i)e^{j\theta_2(g)} \\ S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_2(i) & S_1^*(i) \end{bmatrix}, P_E = \begin{bmatrix} S_1(i)e^{j\theta_1(g)} & -S_2^*(i)e^{j\theta_1(g)} \\ S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_2(i)e^{j\theta_2(g)} & S_1^*(i)e^{j\theta_2(g)} \\ S_2(i) & S_1^*(i) \end{bmatrix}, P_F = \begin{bmatrix} S_1(i)e^{j\theta_1(g)} & -S_2^*(i)e^{j\theta_1(g)} \\ S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_2(i) & S_1^*(i) \\ S_2(i)e^{j\theta_2(g)} & S_1^*(i)e^{j\theta_2(g)} \end{bmatrix},$$

ここで、 $S_1(i)$ 、 $S_2(i)$ は、２個のv i a b l eシンボルである。 $i = 1, 2, \dots, N$ 、 N は、変調されたシンボルの各グループ内での変調されたシンボルの数である。 $g = [k/2]$ であり、２個の副搬送波のグループインデックスである。 k は、副搬送波インデックスであり、 $\theta_1(g)$ と $\theta_2(g)$ とは、副搬送波グループインデックス g に対する２個の仮想ランダム位相移動ベクトルである。

【請求項１８】

前記選択されたＳＦＢＣ伝送行列はＳＦＢＣ－ＣＤＤ行列であり、

前記ＳＦＢＣ－ＣＤＤ行列の６個のパーミュテッドバージョンは下記数式のとおりであることを特徴とする請求項１６に記載の装置。

【数９】

$$C_A = \begin{bmatrix} S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_2(i) & S_1^*(i) \\ S_1(i)e^{jk\theta_1} & -S_2^*(i)e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_2(i)e^{jk\theta_2} & S_1^*(i)e^{j(k+1)\theta_2} \end{bmatrix}, C_B = \begin{bmatrix} S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_1(i)e^{jk\theta_1} & -S_2^*(i)e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_2(i) & S_1^*(i) \\ S_2(i)e^{jk\theta_2} & S_1^*(i)e^{j(k+1)\theta_2} \end{bmatrix}, C_C = \begin{bmatrix} S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_1(i)e^{jk\theta_1} & -S_2^*(i)e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_2(i)e^{jk\theta_2} & S_1^*(i)e^{j(k+1)\theta_2} \\ S_2(i) & S_1^*(i) \end{bmatrix},$$

$$C_D = \begin{bmatrix} S_1(i)e^{jk\theta_1} & -S_2^*(i)e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_2(i)e^{jk\theta_2} & S_1^*(i)e^{j(k+1)\theta_2} \\ S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_2(i) & S_1^*(i) \end{bmatrix}, C_E = \begin{bmatrix} S_1(i)e^{jk\theta_1} & -S_2^*(i)e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_2(i)e^{jk\theta_2} & S_1^*(i)e^{j(k+1)\theta_2} \\ S_2(i) & S_1^*(i) \end{bmatrix}, C_F = \begin{bmatrix} S_1(i)e^{jk\theta_1} & -S_2^*(i)e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_1(i) & -S_2^*(i) \\ S_2(i) & S_1^*(i) \\ S_2(i)e^{jk\theta_2} & S_1^*(i)e^{j(k+1)\theta_2} \end{bmatrix},$$

ここで、 $S_1(i)$ 、 $S_2(i)$ は、２個のv i a b l eシンボルである。 $i = 1, 2, \dots, N$ 、 N は、変調されたシンボルの各グループ内での変調されたシンボルの数である。 k は、副搬送波インデックスであり、 θ_1 と θ_2 とは、２個の固定位相角である。

【請求項１９】

少なくとも２個のアンテナポートのグループでの隣接したアンテナポートを２個の隣接しないアンテナにマッピングするマッピング部と、

選択されたＳＦＢＣ伝送行列のうち１個の部分集合を選択する選択部と、

複数の副搬送波を利用して複数の伝送行列を伝送する４個のアンテナをさらに含み、
各々の伝送行列は２個の副搬送波を使用することを特徴とする請求項１５に記載の装置

【請求項２０】

前記選択されたＳＦＢＣ伝送行列はＳＦＢＣ－ＰＳＤ行列であり、

前記ＳＦＢＣ－ＰＳＤ行列の６個のパーミュテッドバージョンは下記数式のとおりであることを特徴とする請求項１９に記載の装置。

【数１０】

$$P_A = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* \\ S_2 & S_1^* \\ S_1 e^{j\theta_1(g)} & -S_2^* e^{j\theta_1(g)} \\ S_2 e^{j\theta_2(g)} & S_1^* e^{j\theta_2(g)} \end{bmatrix}, P_B = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* \\ S_1 e^{j\theta_1(g)} & -S_2^* e^{j\theta_1(g)} \\ S_2 & S_1^* \\ S_2 e^{j\theta_2(g)} & S_1^* e^{j\theta_2(g)} \end{bmatrix}, P_C = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* \\ S_1 e^{j\theta_1(g)} & -S_2^* e^{j\theta_1(g)} \\ S_2 e^{j\theta_2(g)} & S_1^* e^{j\theta_2(g)} \\ S_2 & S_1^* \end{bmatrix},$$

$$P_D = \begin{bmatrix} S_1 e^{j\theta_1(g)} & -S_2^* e^{j\theta_1(g)} \\ S_2 e^{j\theta_2(g)} & S_1^* e^{j\theta_2(g)} \\ S_1 & -S_2^* \\ S_2 & S_1^* \end{bmatrix}, P_E = \begin{bmatrix} S_1 e^{j\theta_1(g)} & -S_2^* e^{j\theta_1(g)} \\ S_1 & -S_2^* \\ S_2 e^{j\theta_2(g)} & S_1^* e^{j\theta_2(g)} \\ S_2 & S_1^* \end{bmatrix}, P_F = \begin{bmatrix} S_1 e^{j\theta_1(g)} & -S_2^* e^{j\theta_1(g)} \\ S_1 & -S_2^* \\ S_2 & S_1^* \\ S_2 e^{j\theta_2(g)} & S_1^* e^{j\theta_2(g)} \end{bmatrix},$$

ここで、 $S_1(i)$ 、 $S_2(i)$ は、２個の変調シンボルである。 $g = [k/2]$ であり、２個の副搬送波のグループインデックスである。 k は、副搬送波インデックスであり、 $\theta_1(g)$ と $\theta_2(g)$ とは、副搬送波グループインデックス g に対する２個の仮想ランダム位相移動ベクトルである。

【請求項２１】

前記選択されたＳＦＢＣ伝送行列はＳＦＢＣ－ＣＤＤ行列であり、

前記ＳＦＢＣ－ＣＤＤ行列の６個のパーミュテッドバージョンは下記数式のとおりであることを特徴とする請求項１９に記載の装置。

【数１１】

$$C_A = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* \\ S_2 & S_1^* \\ S_1 e^{jk\theta_1} & -S_2^* e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_2 e^{jk\theta_2} & S_1^* e^{j(k+1)\theta_2} \end{bmatrix}, C_B = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* \\ S_1 e^{jk\theta_1} & -S_2^* e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_2 & S_1^* \\ S_2 e^{jk\theta_2} & S_1^* e^{j(k+1)\theta_2} \end{bmatrix}, C_C = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* \\ S_1 e^{jk\theta_1} & -S_2^* e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_2 e^{jk\theta_2} & S_1^* e^{j(k+1)\theta_2} \\ S_2 & S_1^* \end{bmatrix},$$

$$C_D = \begin{bmatrix} S_1 e^{jk\theta_1} & -S_2^* e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_2 e^{jk\theta_2} & S_1^* e^{j(k+1)\theta_2} \\ S_1 & -S_2^* \\ S_2 & S_1^* \end{bmatrix}, C_E = \begin{bmatrix} S_1 e^{jk\theta_1} & -S_2^* e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_1 & -S_2^* \\ S_2 e^{jk\theta_2} & S_1^* e^{j(k+1)\theta_2} \\ S_2 & S_1^* \end{bmatrix}, C_F = \begin{bmatrix} S_1 e^{jk\theta_1} & -S_2^* e^{j(k+1)\theta_1} \\ S_1 & -S_2^* \\ S_2 & S_1^* \\ S_2 e^{jk\theta_2} & S_1^* e^{j(k+1)\theta_2} \end{bmatrix},$$

ここで、 $S_1(i)$ 、 $S_2(i)$ は、２個の変調されたシンボルである。 k は、副搬送波インデックスであり、 θ_1 と θ_2 とは、２個の固定位相角である。

【請求項２２】

複数の物理的アンテナのための複数の基準信号を生成する基準信号生成部をさらに含み、各々の基準信号は物理的アンテナと対応し、

選択されたアンテナポートマッピングスキームに従って複数のアンテナポートを前記複数の物理的アンテナにマッピングするアンテナポートマッピング部をさらに含むことを特

徴とする請求項 15 に記載の装置。

【請求項 23】

前記複数のアンテナポートは 4 個のアンテナポートであり、

前記複数の物理的アンテナは 4 個の物理的アンテナであり、

データを複数のシンボルに変調する変調部と、

前記複数の変調されたシンボルのうちから各々の変調されたシンボル対を伝送ダイバースキームに従って複数の 2×2 行列を生成するために符号化する複数の符号化部と、をさらに含み、

各 2×2 行列は各々の変調されたシンボル対と対応し、

前記複数の変調されたシンボルは下記数式のような行列に従って複数のアンテナポートを介して伝送されることを特徴とする請求項 22 に記載の装置。

【数 12】

$$\begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} & T_{13} & T_{14} & \cdots & T_{1,2M-1} & T_{1,2M} \\ T_{21} & T_{22} & T_{23} & T_{24} & \cdots & T_{2,2M-1} & T_{2,2M} \\ T_{31} & T_{32} & T_{33} & T_{34} & \cdots & T_{3,2M-1} & T_{3,2M} \\ T_{41} & T_{42} & T_{43} & T_{44} & \cdots & T_{4,2M-1} & T_{4,2M} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ T_{2M-1,1} & T_{2M-1,2} & T_{2M-1,3} & T_{2M-1,4} & \cdots & T_{2M-1,2M-1} & T_{2M-1,2M} \\ T_{2M,1} & T_{2M,2} & T_{2M,3} & T_{2M,4} & \cdots & T_{2M,2M-1} & T_{2M,2M} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ S_2 & S_1^* & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_3 & -S_4^* & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_4 & S_3^* & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & S_{2M-1} & -S_{2M}^* \\ 0 & 0 & 0 & 0 & \cdots & S_{2M} & S_{2M-1}^* \end{bmatrix}$$

ここで、M は 2×2 行列の総数であり、 S_1 から S_{2M-1} は、複数の変調されたシンボルを表し、 T_{ij} は、 i 番目のアンテナポート、 j 番目の副搬送波、又は j 番目の時間スロット上で送信されたシンボルを表す。

【請求項 24】

4 個の変調されたシンボルが 4 個のアンテナポートを介して伝送する場合、

選択されたアンテナポートマッピングスキームが、第 1 アンテナポートは第 1 物理的アンテナにマッピングされ、第 2 アンテナポートは第 3 物理的アンテナにマッピングされ、第 3 アンテナポートは第 2 物理的アンテナにマッピングされ、第 4 アンテナポートは第 4 物理的アンテナにマッピングされるように設定し、

ここで、前記 4 個の物理的アンテナは、2 個の隣接した物理的アンテナの間が連続配列され、

伝送行列は下記数式のように構成されることを特徴とする請求項 23 に記載の装置。

【数 13】

$$\begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} & T_{13} & T_{14} \\ T_{21} & T_{22} & T_{23} & T_{24} \\ T_{31} & T_{32} & T_{33} & T_{34} \\ T_{41} & T_{42} & T_{43} & T_{44} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* & 0 & 0 \\ S_2 & S_1^* & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_3 & -S_4^* \\ 0 & 0 & S_4 & S_3^* \end{bmatrix}$$

ここで、 T_{ij} は、 i 番目のアンテナポート、 j 番目の副搬送波、又は j 番目の時間スロット上で送信されたシンボルを表す。そして、 S_1, S_2, S_3, S_4 は、第 1 から第 4

までのシンボルをそれぞれ表す。

【請求項 25】

4 個の変調されたシンボルが 4 個のアンテナポートを介して伝送する場合、

選択されたアンテナポートマッピングスキームが、第 1 アンテナポートは第 1 物理的アンテナにマッピングされ、第 2 アンテナポートは第 2 物理的アンテナにマッピングされ、第 3 アンテナポートは第 3 物理的アンテナにマッピングされ、第 4 アンテナポートは第 4 物理的アンテナにマッピングされるように設定し、

ここで、前記 4 個の物理的アンテナは、2 個の隣接した物理的アンテナの間が連続配列され、

伝送行列は下記数式のように構成されることを特徴とする請求項 23 に記載の装置。

【数 14】

$$\begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} & T_{13} & T_{14} \\ T_{21} & T_{22} & T_{23} & T_{24} \\ T_{31} & T_{32} & T_{33} & T_{34} \\ T_{41} & T_{42} & T_{43} & T_{44} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_1 & -S_2^* & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_3 & -S_4^* \\ S_2 & S_1^* & 0 & 0 \\ 0 & 0 & S_4 & S_3^* \end{bmatrix}$$

ここで、 T_{ij} は、 i 番目のアンテナポート、 j 番目の副搬送波、又は j 番目の時間スロット上で送信されたシンボルを表す。そして、 S_1, S_2, S_3, S_4 は、第 1 から第 4 までのシンボルをそれぞれ表す。